

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10013024 A

(43) Date of publication of application: 16 . 01 . 98

(51) Int. Cl

H05K 3/46

(21) Application number: 08167377

(71) Applicant: NEC TOYAMA LTD

(22) Date of filing: 27 . 06 . 96

(72) Inventor: NAKAMURA SATOSHI

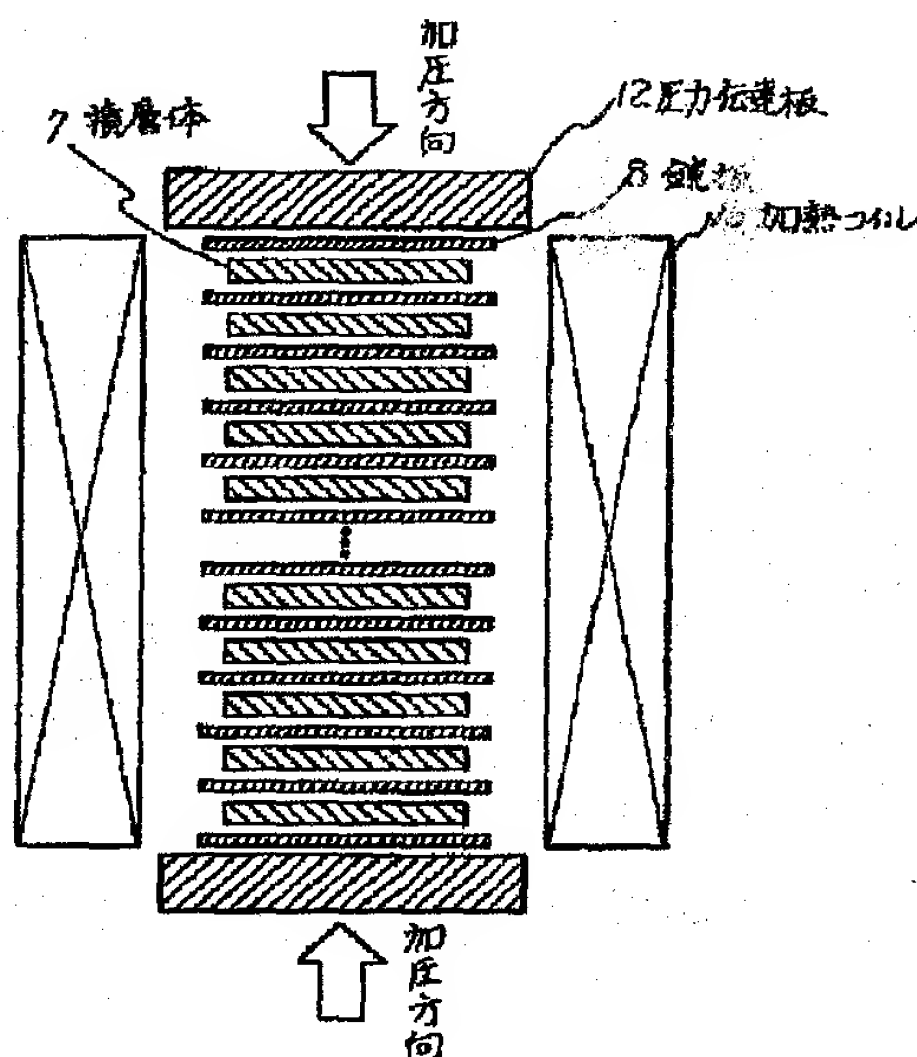
(54) METHOD FOR MANUFACTURING MULTILAYER
PRINTED WIRING BOARD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a multilayer printed wiring board for manufacturing a printed wiring board with a high board-thickness accuracy easily.

SOLUTION: A mirror plate 8 used when manufacturing a printed wiring board is directly heated by high-frequency induction heating using a heating coil 16, and the prepreg of a lamination body 7 is heated and melted with the heat. In this case, since the mirror plate 8 is located extremely near the lamination body 7, generation of time delay due to heat conduction is small, an optimum temperature profile for melting and curing the prepreg can be obtained in all multilayer printed wiring boards, thus obtaining a multilayer printed wiring board with a high board-thickness accuracy.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-13024

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 5 K 3/46

識別記号

片内整理番号

F I

H 0 5 K 3/46

技術表示箇所

G

X

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-167377

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月27日

(71) 出願人 000236931

富山日本電気株式会社

富山県下新川郡入善町入膳560

(72) 発明者 中村 聡

富山県下新川郡入善町入膳560番地 富山

日本電気株式会社内

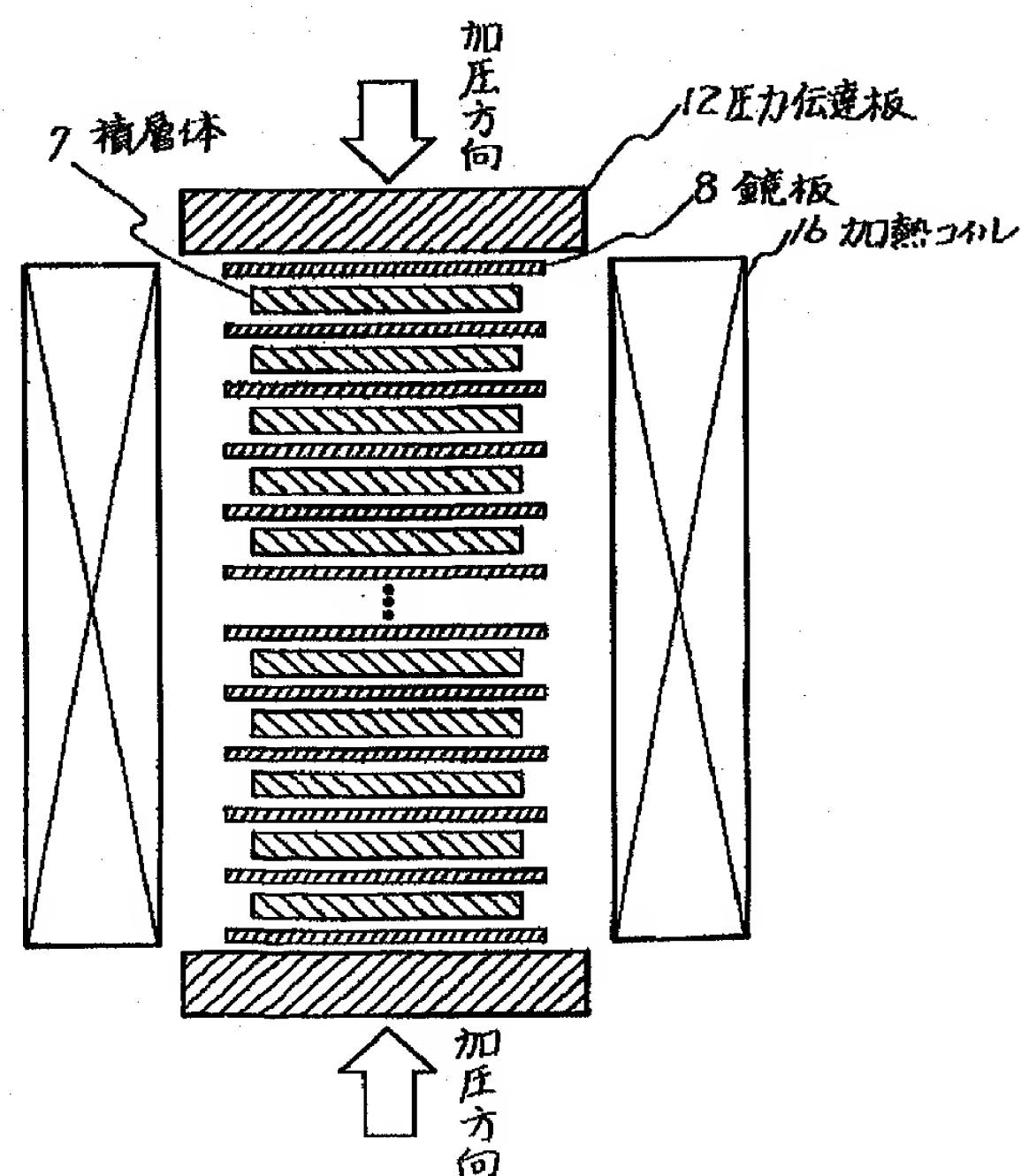
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 多層プリント配線板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 板厚精度の高いプリント配線板を容易に製造する多層プリント配線板の製造方法を提供する。

【解決手段】 プリント配線板製造時に使用する鏡板 8 を加熱コイル 16 を用いて高周波誘導加熱により直接加熱し、この熱をもって積層体 7 のプリプレグを加熱溶融する。この際、鏡板 8 は積層体 7 に極めて近い位置にあるため、熱伝導による時間遅の発生が少なく、プリプレグを溶融硬化させるために最適な温度プロファイルが多層化される全ての多層プリント配線板で得られ、板厚精度の高い多層プリント配線板が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 両面に形成された導電回路を有する内層用プリント配線板あるいは片面に導電回路を有する内層用プリント配線板の少くとも1枚を、2枚の導箔あるいは前記内層用プリント配線板を外側に配置し、各金属箔及び前記内層用プリント配線板の間にプリプレグを介し、1対の鏡板にて挟持し、これを1つあるいは複数積み重ね、圧力伝達板の間に挟み加熱加圧して多層化する工程を持つ多層プリント配線板の製造工程を有する多層プリント配線板の製造方法において、高周波誘導加熱にて前記鏡板を直接加熱して多層化する工程を含むことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項2】 前記鏡板が金属で出来ていることを特徴とする請求項1記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項3】 前記鏡板が複数の金属もしくは1種類以上の金属と1種類以上の絶縁体を張り合わせた構造を持っていることを特徴とする請求項1記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項4】 前記鏡板の厚み方向の金属の配置比率を部分的に変化させていることを特徴とする請求項3記載の多層プリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプリント配線板の製造方法に関し、特に内層用プリント配線板及び多層プリント配線板、もしくは内層用プリント配線板及び金属箔を、熱硬化性樹脂もしくは熱可塑性樹脂で出来たプリプレグを介して積層し加熱加圧して多層化する多層印刷配線板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器にも多品種小量化が生じており、高機能化が進展するに伴い、電子部品の外形サイズの小型化、又この電子部品を登載保持し部品間を接続するプリント配線板の高密度化が進んでいる。とくにプリント配線板を高密度化するための方法として多層プリント配線板の採用が進んでいる。この多層プリント配線板の一般的な製造方法の内、内層用プリント配線板を多層化する工法について図6(a)～(f)、図7及び図8を用いて説明する。図6(a)、(b)に示すような例えばガラス繊維強化エポキシ板よりなる絶縁板1の両面に導箔2を形成した両面銅張積層板3を例えば塩化第二銅水溶液の様な銅を腐食溶解させるエッチング液にて不要部分を除去し、図6(c)、(d)に示すような導体回路4を形成した内層用プリント配線板5を作成する。これを図6(e)に示すように例えば銅箔2と内層用プリント配線板5の各層間に例えば熱硬化性樹脂である未硬化のエポキシ樹脂をガラス布に含浸させて作られたプリプレグ6を挟み、積層体7を形成する。次に図7に示すように積層体7を複数枚重ね、上下及び各々の間に鏡板8をはさみ、さらにこの上下に積層治具9を置

き、図8に示すようにブック10を形成する。このブック10は、例えば、電気ヒータにて制御加熱される熱板11の間に挿入されその上下より圧力伝達板12により制御加圧され、前記プリプレグ6が加熱溶融され各内層用プリント配線板と銅箔とが接着され、図6(f)に示すような、多層プリント配線板13が形成される。

【0003】(1)ここで多層プリント配線板の製造方法の公知例として実開昭58-178596号公報の記載例について説明する。この多層プリント板の製造方法は図10(a)に示すように位置合わせ用の孔を有する2枚の内層用プリント配線板5の間にプリプレグ6と溶接する金属14をはさみ、位置合わせ治具15にセットしてから溶接部に高周波を発生する加熱コイル16を近づけて誘導加熱により金属14を加熱溶接すると、図10(b)に示すような2枚の位置の合った内層用プリント配線板を仮止めされた4層プリント配線板17が得られる。次いで位置合わせ治具15からこの仮止めされた4層のプリント配線板17をはずし、図10(c)に示すように上下にプリプレグ6と銅箔2を重ねて加熱、加圧して図10(d)に示されるような6層の多層プリント配線板13が得られる。

【0004】(2)また、加熱方法の公知例として特開平5-31808号公報の記載例について説明する。この公報の記載例は、プラスチック接合製品の製造方法であるが、接合面に導電層を一体成形し、これを高周波発信器と磁場を発生させる加熱コイルとを有する電磁誘導加熱式の接合装置にて導電層を加熱し接合する方法である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来例においては図7、8に示すように複数の積層体7を鏡板8、積層治具9と重ね合わせたブック10を、上下方向のみから熱板11により加熱するため熱板11に近い積層体7は図9に示すように熱板の昇温プロファイルに近くなるが、熱板から遠い重ね合わせの中央部分の積層板では昇温プロファイルに時間遅れが生じ、プリプレグの硬化条件が変わってくることから、各多層プリント配線板の板厚のばらつきの悪化や、単一の多層プリント配線板内の板厚のばらつきの悪化や、プリプレグの硬化度のばらつきの悪化による以降の工程での加工条件(例えば穴明け条件等)の制約により、プリント配線板の特性の悪化や、歩留まりの低下や、生産性の低下が生じている。また、従来の公知例(1)では前記問題点におけるプリプレグを硬化するための加熱方法についての記述はなされておらず、この点の改善はなされていない。また、公知例(2)の方法では、接合面つまりプリプレグ上に導電層を直接形成するため、この導電層と他の内層用プリント配線板の回路とが干渉し合い、多層プリント配線板として機能できなくなる。

【0006】本発明の目的は、プリプレグの硬化条件の

変化がなく、各多層プリント配線板の板厚のばらつきの悪化や、単一の多層プリント配線板の板厚のばらつきの悪化や、プリプレグの硬化度のばらつきの悪化による以降の工程での加工条件の制約により、プリプレグ配線板の特性の悪化や、歩留の低下や、生産性の低下のないプリント配線板の製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、両面に形成された導電回路を有する内層用プリント配線板あるいは片面に導電回路を有する内層用プリント配線板の少なくとも1枚を、2枚の導箔あるいは前記内層用プリント配線板を外側に配置し、各金属箔及び前記内層用プリント配線板の間にプリプレグを介し、1対の鏡板にて挟持し、これを1つあるいは複数積み重ね、圧力伝達板の間に挟み加熱加圧して多層化する工程を持つ多層プリント配線板の製造工程を有する多層プリント配線板の製造方法において、高周波誘導加熱にて前記鏡板を直接加熱し多層化する工程を含むことを特徴とする。

【0008】ここで、前記鏡板が金属で出来ているか、複数の金属を張り合わせた構造か、1種類以上の金属と1種類以上の絶縁体を張り合わせた構造か、厚み方向の金属の配置比率を部分的に変化させ、複数の金属を張り合わせた構造もしくは1種類以上の金属と1種類以上の絶縁体を張り合わせた構造を有する。

【0009】本発明によれば、積層体の両側に鏡板が設置されている。この鏡板は高周波から誘導された渦電流及びヒステリシス損により直接加熱され、この鏡板で生じた熱が積層体に伝導により伝わり、積層体は加熱される。このように発熱部が積層体の極めて近い部分にあるため、熱伝導における時間遅れが極めて少ない昇温プロファイルが得られる。また、鏡板を貫く磁束はどの位置でも均一なため、鏡板の厚みを一定とした場合は各鏡板で生ずる渦電流及びヒステリシス損は同じになり、各鏡板とも発熱量は等しくなる。このためブックの上下のどの位置に置いても同一の昇温プロファイルが得られ、プリプレグの硬化条件が同一となり、多層プリント配線板の板厚のばらつき、樹脂の硬化度ばらつきが減少する。

【0010】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0011】図1(a)～(f)及び図2は本発明の第1～第3の実施の形態の多層プリント配線板の製造方法を説明する工程順に示した断面図及びその図1(f)の工程を説明する断面図、図3(a)は図1に示す第1の実施の形態のプリント配線板の製造方法に用いる金属製鏡板の斜視図、図4は本発明の第1の実施の形態によるプリント配線板を説明する積層体の温度プロファイルである。本発明の第1の実施の形態のプリント配線板の製造方法は、まず図1(a)、(b)に示すように大きさ

200×200mm、導箔厚35μm、基材厚200μmの両面銅張積層板3にドライフィルムエッチングレジストにて回路のエッチングマスクを形成した後、塩化第2鉄水溶液にてエッチングを行い、その後エッチングマスクを剥離した。こうして図1(c)、(d)に示すような導体回路4を持つ内層用プリント配線板5が得られた。この内層用プリント配線板5とプリプレグ6と銅箔2を重ね、図1(e)に示すような、積層体7が得られた。この積層体7を50枚と図3(a)に示すような大きさ200×200mm、厚み1.2mmの純銅製鏡板8を51枚、外側に鏡板8が来るように交互に重ね、図2に示すように圧力伝達板12の間に設置し、高周波誘導加熱コイル16の内部にコイルより生ずる磁束と鏡板8の平面部分が垂直になるようにセットした。この加熱コイル16に周波数150KHzの高周波電流を

0～25分：70KW

25～50分：35KW

50～110分：10KW

の条件で印加した。このとき、内部の積層体7の昇温プロファイルは圧力伝達板12の近傍と、重ね中央部とでは図4に示すような昇温プロファイルが得られた。この昇温プロファイルで同一時刻で最大3℃の温度差が生じていた。これは従来例の熱板を使用した積層時の温度差15℃の1/5の値であった。そして、図1(f)に示すような多層プリント配線板13が得られた。この多層プリント配線板の板厚は、全板厚の3%のばらつきを持っていたが、これは従来例の多層プリント配線板の板厚のばらつき6%の半分であった。

【0012】図3(b)は本発明の第2の実施の形態のプリント配線板の製造方法に用いる鏡板の斜視図である。本発明の第2の実施の形態のプリント配線板の製造方法は、図3(b)に示す鏡板8を用いて行う。鏡板8は、図3(b)に示すように大きさ200×200mm、厚み1.2mmの純銅板18の両面に、厚み0.1mmのステンレス鋼SUS316L19が張り付けてある。まず、図1(a)～(e)に示すように、内層用プリント配線板5を作成し、プリプレグ6、銅箔2を積み重ねて、積層体7を作成した。この積層体7を50枚と図3(b)の鏡板8、51枚とを交互に重ねて図2に示すように圧力伝達板12の間に設置し、高周波誘導加熱コイル16の内部にコイルより生ずる磁束と鏡板8の平面部分が垂直になるようにセットした。この加熱コイル16に周波数150KHzの高周波電流を

0～25分：70KW

25～50分：35KW

50～110分：10KW

の条件で印加した。このときも、内部の積層体7の昇温プロファイルは圧力伝達板12の近傍と、重ね中央部とでは図4に示すような昇温プロファイルが得られた。この昇温プロファイルで同一時刻で最大3℃の温度差が生

じていた。これは従来例の熱板を使用した積層時の温度差 15°C の $1/5$ の値であった。そして、図1 (f) に示すような多層プリント配線板13が得られた。この多層プリント配線板の板厚は、全板厚の3%のばらつきを持っていたが、これは従来例の多層プリント配線板の板厚のばらつき6%の半分であった。この、鏡板8は、表面硬度が純銅製に比べ2~3倍となっているため傷つきにくく、第1の実施の形態の純銅製鏡板8が3回使用した時点で傷及び変形により、使用不能となったのに対して、1000回使用後でも傷や変形が無かった。また発熱量は、ステンレス部分による増加分は0.4%であり純銅製鏡板8と差がなく、温度プロファイルにも差はなかった。また、この実施の形態で使用した鏡板8に厚み0.04mmのフッ素樹脂コーティングを行ったが全く同様な結果が得られた。このフッ素樹脂コーティングにより、プリプレグの樹脂の付着が発生せず、樹脂を除去するための研磨等の実施が不要となった。

【0013】図3 (c) は本発明の第3の実施の形態のプリント配線板の製造方法に用いる鏡板の斜視図である。本発明の第3の実施の形態のプリント配線板の製造方法は、図3 (c) に示す鏡板8を用いて行う。鏡板8は、図3 (c) に示すように大きさ $200 \times 200 \text{ mm}$ 、中央部の厚み1.19mm、周辺部の厚み1.24mmで、中心部と周辺部の長さの比が4:1となり、断面積が図3 (b) と同じなるように作られた純銅板18の両面に、総板厚が1.4mmになるように凸型のステンレス鋼SUS316L19が張り付けてある。まず、図1 (a) ~ (e) に示すように、内層用プリント配線板5を作成し、プリプレグ6、銅箔2を積み重ねて、積層体7を作成した。この積層体7を50枚と図3 (b) の鏡板8、51枚とを交互に重ねて図2に示すように、圧力伝達板12の間に設置し、高周波誘導加熱コイル16の内部にコイルより生ずる磁束と鏡板8の平面部分が垂直になるようにセットした。この加熱コイル16に周波数150KHzの高周波電流を

0~25分: 73KW

25~50分: 40KW

50~110分: 18KW

の条件で印加した。このとき、内部の積層体7の昇温プロファイルは圧力伝達板12の近傍と、重ね中央部とでは図4に示すような昇温プロファイルが得られた。この昇温プロファイルで同一時刻で最大 3°C の温度差が生じていた。これは従来例の熱板を使用した積層時の温度差 15°C の $1/5$ の値であった。また鏡板8の断面方向の温度分布を測定したところ図5に示すように第2の実施の形態では鏡板8中央部と周辺部の温度差が 3°C ほどあったが、本実施の形態では 1°C 以内であった。これは鏡板8の純銅板8の部分を周辺部で厚くし発熱量を増やしたことにより、鏡板8周辺部から外部へ逃げていく熱を補うことで鏡板8の温度分布をより均一にする事が出来

たためである。そして、図1 (f) に示すような多層プリント配線板13が得られた。この多層プリント配線板13の板厚は、全板厚の2%のばらつきを持っていたが、これは従来例の多層プリント配線板の板厚のばらつき6%の $1/3$ であった。

【0014】図5は本発明の第2及び第3の実施の形態の鏡板の断面方向の温度分布を示すプロファイルである。図3 (b) 及び図3 (c) に示す第2及び第3の実施の形態に用いた鏡板の発熱部の厚みを局所的に変化させることにより、図5に示すように鏡板面内での温度分布を均一にでき、厚み精度をさらに良くすることが出来る。

【0015】

【発明の効果】第1の効果は、本発明により得られる多層プリント配線板は厚み精度が従来の倍良くなっていることである。厚み精度が改善されることにより、厚み精度をパラメーターとして持つプリント回路のインピーダンスのばらつきが改善され、より高周波の信号を低ノイズで流すことが出来るようになる。また、厚みが均一なため、プリント配線板への部品実装時の誤動作を低減することが出来る。その理由は多層プリント配線板を加熱加圧しプリプレグを溶融接着し多層化する製造工程において、多層プリント配線板に直接接する鏡板を高周波誘導加熱法にて直接加熱することにより熱伝導に時間遅れが発生せず、プリプレグを溶融硬化させるために最適な温度プロファイルが多層化される全ての多層プリント配線板で得られることである。また、この鏡板の発熱部の厚みを局所的に変化させることにより、鏡板面内での温度分布を均一に出来、厚み精度をさらに良くすることが出来るという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) ~ (f) は本発明の第1~第3の実施の形態の多層プリント配線板の製造方法を説明する工程順に示した断面図である。

【図2】 図1 (f) の工程を説明する断面図である。

【図3】 (a) ~ (c) はそれぞれ本発明の第1の実施の形態~第3の実施の形態に用いる鏡板の斜視図及び断面図である。

【図4】 本発明の第1の実施の形態によるプリント配線板を説明する積層体の温度プロファイルである。

【図5】 本発明の第2及び第3の実施の形態の鏡板の断面方向の温度分布を示すプロファイルである。

【図6】 (a) ~ (f) は従来の多層プリント配線板の製造方法の一例を説明する工程順に示した断面図である。

【図7】 図6 (f) の工程を説明する断面図である。

【図8】 図6 (f) の工程を説明する断面図である。

【図9】 図6の製造方法で得られた多層プリント配線板の温度プロファイルである。

【図10】 (a) ~ (d) は従来の多層プリント配線板

の製造方法の他の例を説明する工程順に示した断面図である。

【符号の説明】

- 1 絶縁板
- 2 銅箔
- 3 両面銅張積層板
- 4 導体回路
- 5 内層用プリント配線板
- 6 プリプレグ
- 7 積層体
- 8 鏡板

* 9 積層治具

10 ブック

11 熱板

12 圧力伝達板

13 多層プリント配線板

14 金属

15 位置合わせ用治具

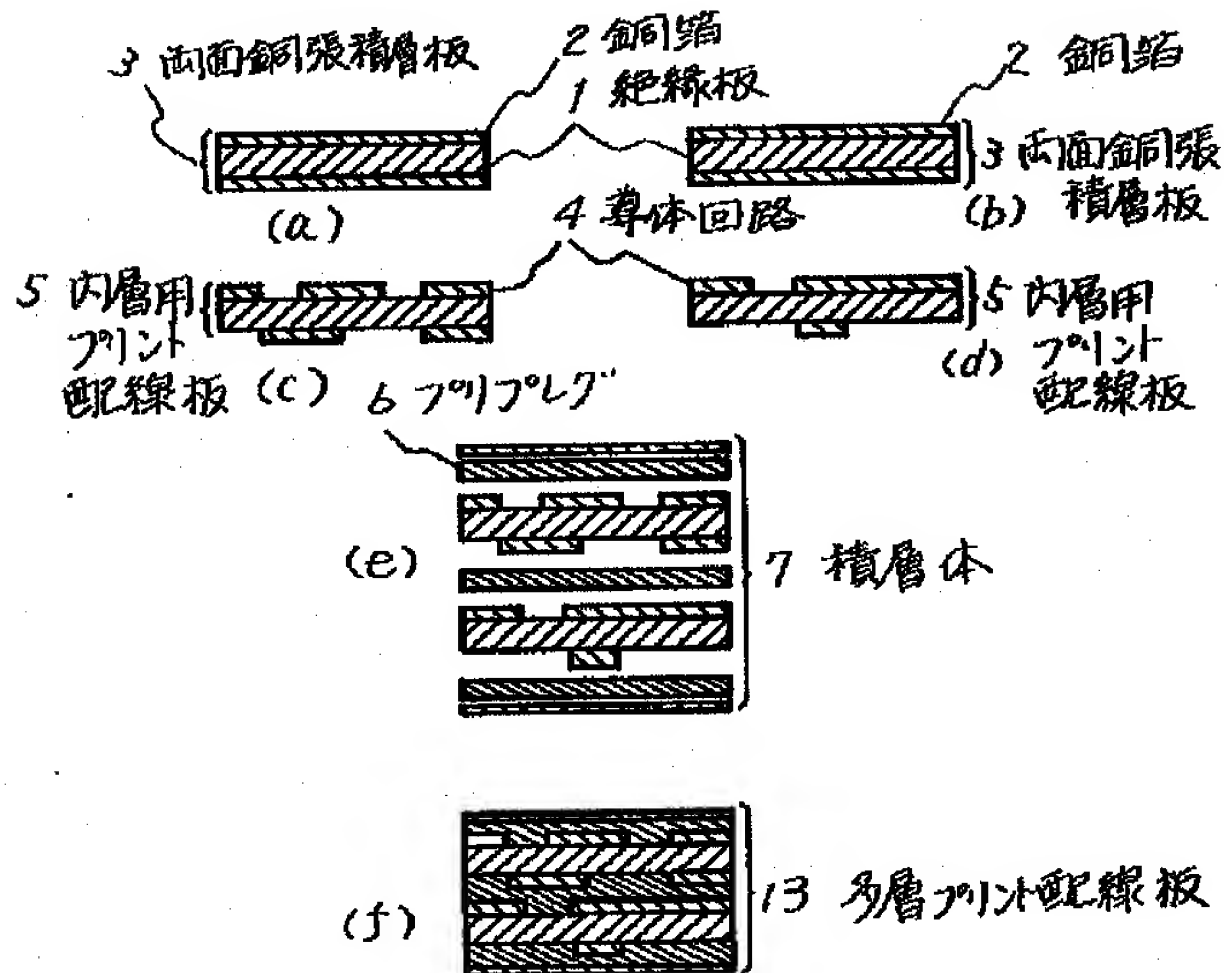
16 加熱コイル

17 4層のプリント配線板

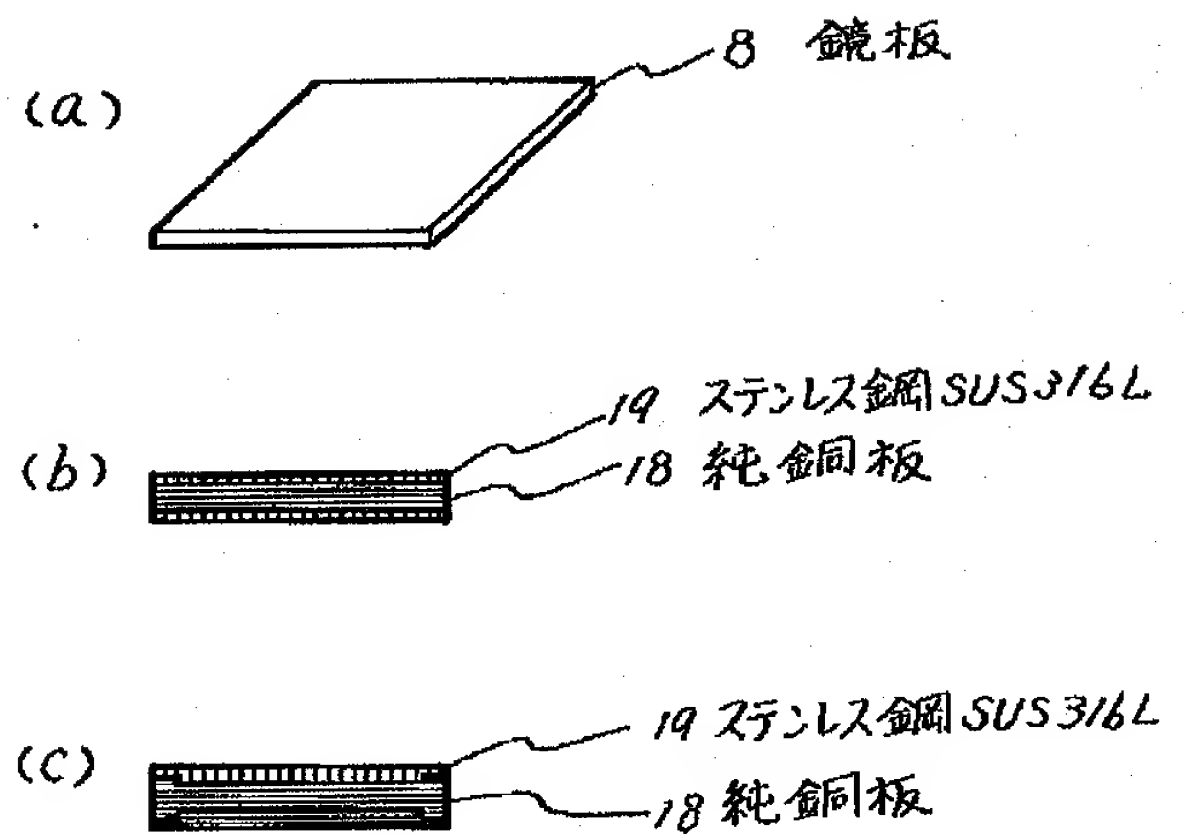
10 18 純銅板

* 19 ステンレス鋼SUS316L

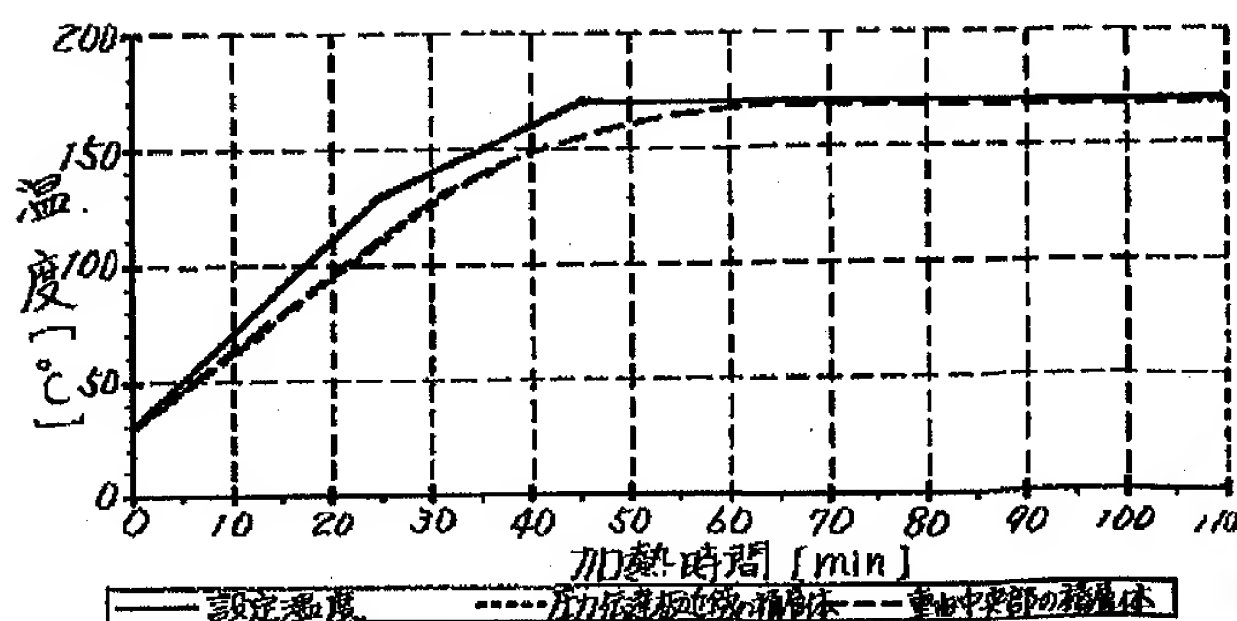
【図1】



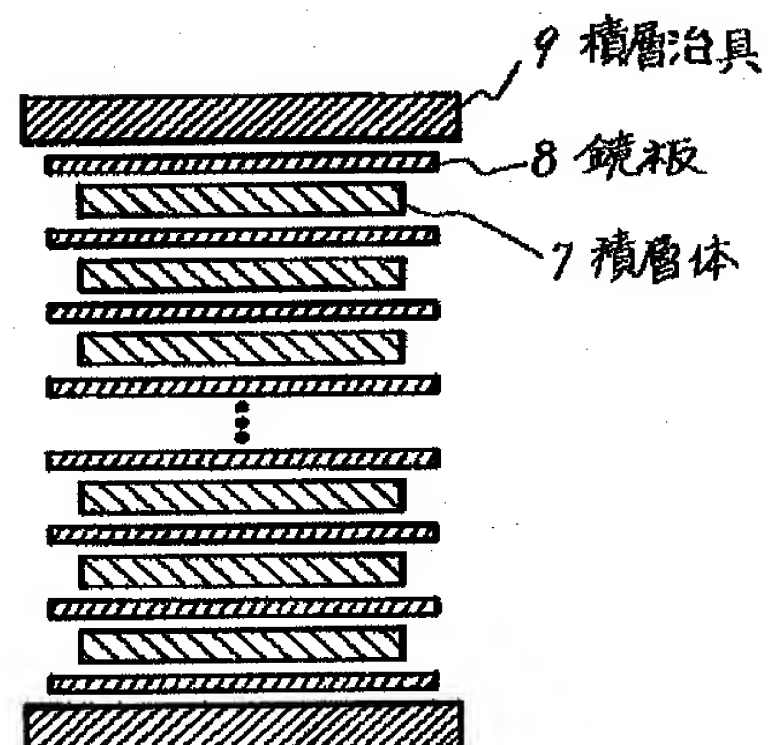
【図3】



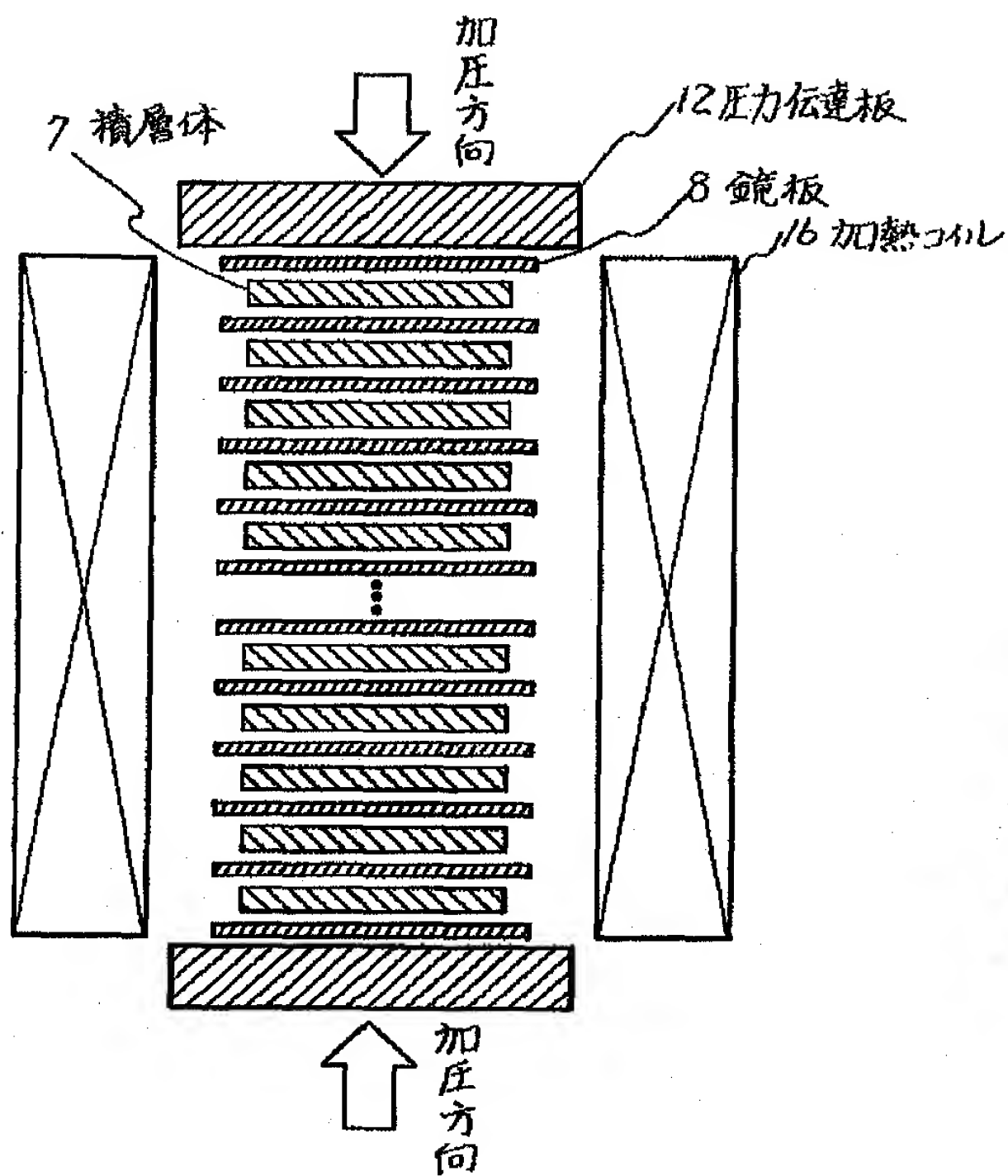
【図4】



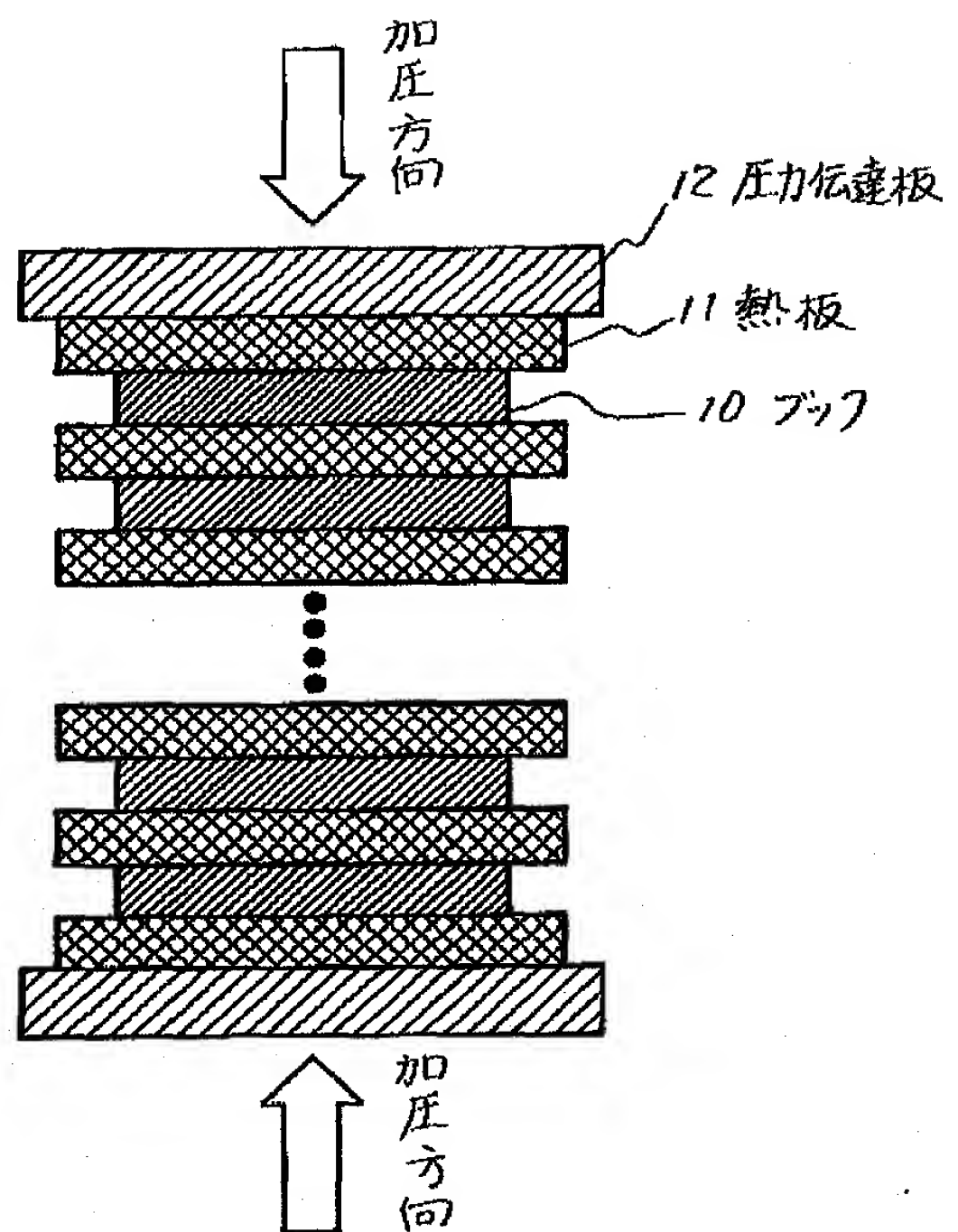
【図7】



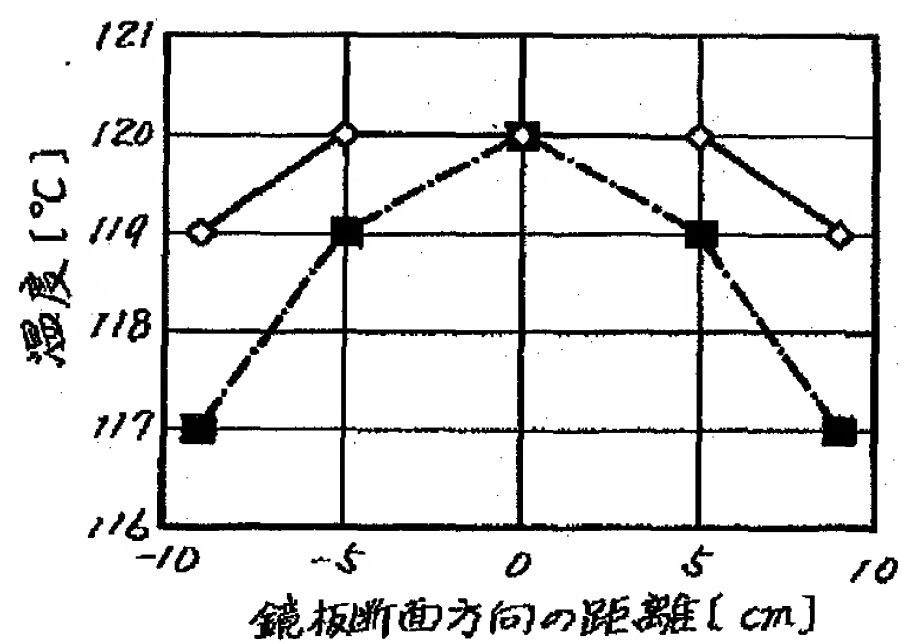
【図2】



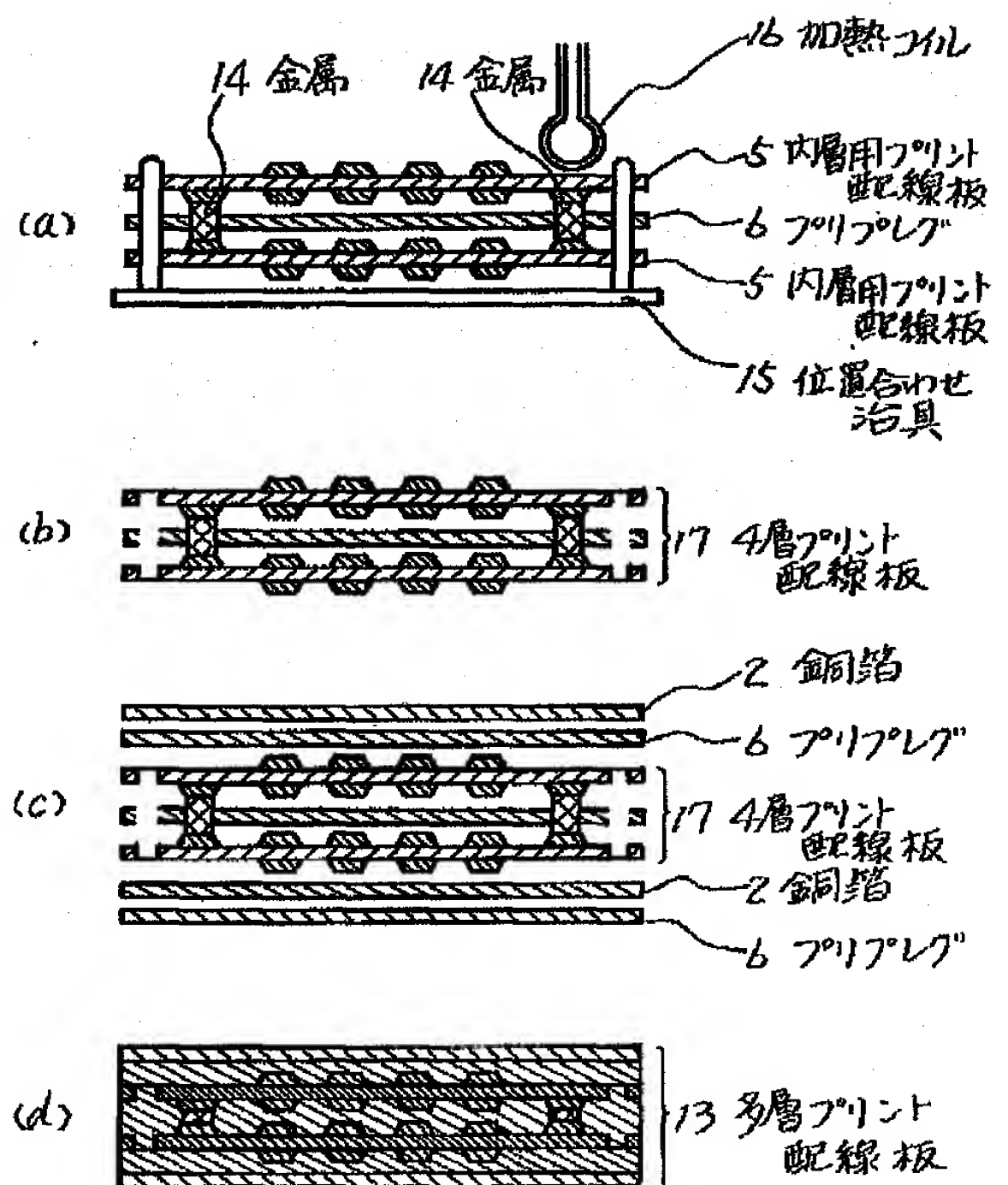
【図8】



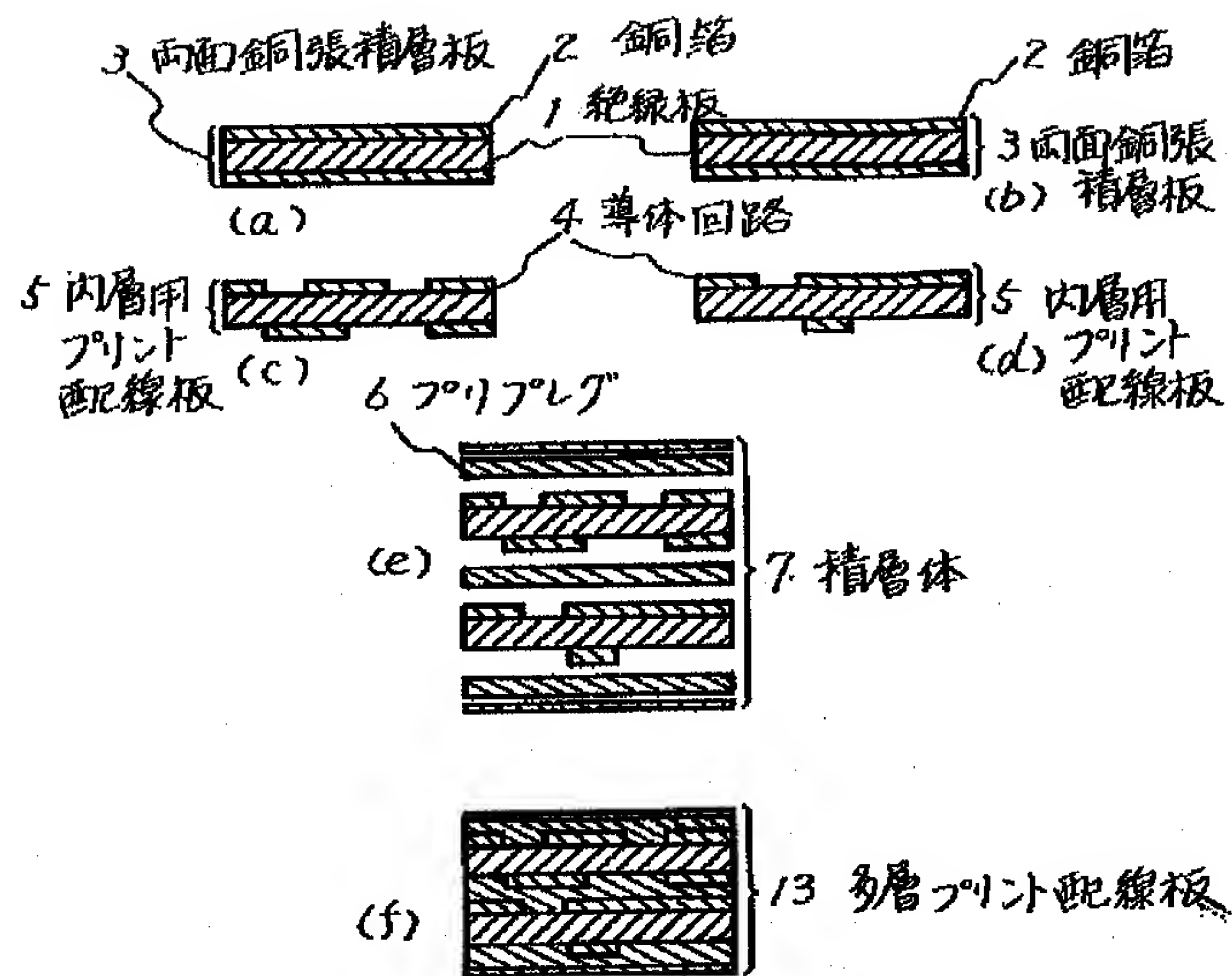
【図5】



【図10】



【図6】



【図9】

